

ANALISA PENGGUNAAN AIR INDUCTION SYSTEM DAN KONVERTER KATALITIK PADA MOTOR YAMAHA JUPITER-MX TERHADAP EMISI GAS BUANG

Ellyanie⁽¹⁾

⁽¹⁾Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km-32, Inderalaya, Ogan Ilir, 30662
e-mail : elly_unsri@yahoo.com

Ringkasan

Air Induction System (AIS) dan konverter katalitik merupakan suatu teknologi yang berfungsi untuk mengendalikan kadar emisi gas buang pada kendaraan bermotor. Dengan menggunakan alat ini, gas buang akan bercampur dengan udara bersih di dalam saluran buang (Exhaust) untuk dapat bereaksi kembali, sehingga ketika gas ini keluar dari knalpot menuju atmosfer, gas ini akan lebih aman terhadap lingkungan. Untuk mengetahui pengaruh pemakaian Air Induction System (AIS) dan konverter katalitik, dilakukan pengujian emisi gas buang pada motor bakar bensin 4 langkah Yamaha Jupiter MX dengan putaran mesin yang bervariasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan AIS dan dibandingkan dengan yang tidak menggunakan AIS. Dari pengujian dapat diketahui nilai emisi CO, emisi HC dan emisi CO₂ serta emisi O₂. Pengujian ini dilakukan dengan 5 kali variasi putaran yang berbeda yaitu dari putaran terendah 1400 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm sampai dengan putaran 5500 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa motor yang dilengkapi Air Induction System (AIS) dan konverter katalitik menghasilkan emisi CO dan HC yang lebih rendah daripada motor yang tidak dilengkapi Air Induction System (AIS) dan konverter katalitik. Tetapi emisi CO₂ lebih tinggi.

Abstract

Air Induction System (AIS) and catalytic converter are representing a kind of technology in order to control the rate of pollutant gas emission which is produce by the motorcycle. By using this instrument, the pollutant gas will mix with the clean air in exhaust to be reacted again, so when the gas is out from the exhaust instrument. These gases will safety to the environment.

In order to know what the effect by using Air Induction System (AIS) and catalytic converter, have been done tested of the rate emission gas to motorcycle use the gasoline, four valve, Yamaha Jupiter MX,2007 in many variation of rpm. These test used by AIS and compare it with non AIS. From this test, it can show the rate of Co emission gas, HC emission, and CO₂ emission, oxygen O₂ and lambda. These tests do in five variation rpm, and it's different one to another, from the lowest rpm 1400 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm to the 5500 rpm.

From the test which have been done, it can conclude that the vehicle with Air Induction System (AIS) and catalytic converter produce the CO emission and HC emission more lower then the vehicle with non AIS and non catalytic converter but the rate of CO₂ higher.

Keywords : air induction system, konverter katalitik

1. PENDAHULUAN

Salah satu penggerak mula yang banyak dipakai adalah mesin kalor, yaitu mesin yang menggunakan energi termal untuk melakukan kerja mekanik, atau mengubah energi termal menjadi energi mekanik. Energi itu sendiri diperoleh dengan proses pembakaran. Mesin kalor dibagi menjadi dua golongan, yaitu mesin pembakaran luar dimana pembakaran terjadi diluar mesin dan mesin pembakaran dalam yang pembakarannya terjadi didalam.

Setiap reaksi pembakaran akan selalu menghasilkan gas-gas hasil pembakaran dan uap bahan bakar sebagai salah satu hasil pembakaran, yang apabila dalam jumlah yang

berlebih dan tidak terkontrol dapat membahayakan kesehatan manusia serta merusak keseimbangan alam. Seiring dengan meningkatnya produksi dan permintaan akan kendaraan bermotor, polusi udara akibat pencemaran udara oleh gas buang kendaraan bermotor yang dibuang ke udara bebas juga meningkat dengan pesat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi emisi gas buang pada motor bensin adalah perbandingan kompresi, saat penyalaan, bentuk ruang bakar, putaran mesin dan letak bensin.

Dampak pencemaran oleh gas buang kendaraan bermotor sangat besar, terutama berkaitan dengan kesehatan. Oleh karena itu, pengembangan teknologi motor bakar kedepannya adalah bagaimana

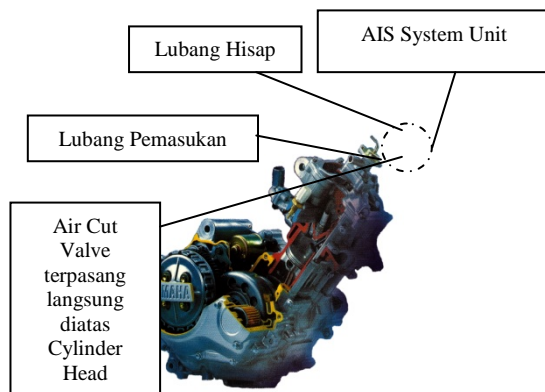
menciptakan motor yang memiliki efisiensi tinggi dan rendah emisinya. Berbagai upaya dilakukan oleh produsen kendaraan bermotor, seperti menggunakan sistem injeksi bahan bakar pada saluran udara masuk (*intake manifold*) yang dikontrol oleh *Electronic Fuel Injection* (EFI), penambahan *catalytic converter* pada saluran gas buang, serta pemakaian *Air Induction System* (AIS).

Dari berbagai latar belakang diatas maka pada tugas akhir ini, penulis melakukan pengukuran emis gas buang pada kendaraan yang menggunakan *Air Induction System* (AIS) dan penambahan *catalytic converter* pada saluran gas buang, untuk menurunkan emisi gas buang kendaraan dan membandingkan dengan kendaraan yang tidak menggunakan *Air Induction System* (AIS) dan penambahan *catalytic converter* pada saluran gas buang, serta kendaraan yang hanya menggunakan penambahan *catalytic converter* pada saluran gas buang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Induction System (AIS)

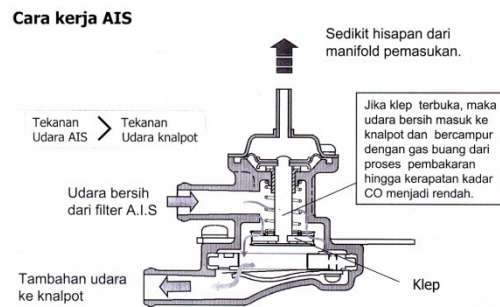
Air Induction System (AIS) (Gambar 1) merupakan suatu teknologi yang berfungsi untuk mengendalikan kadar emisi gas buang pada kendaraan bermotor, dimana dengan *Air Induction System* ini, gas buang akan bercampur dengan udara bersih didalam saluran buang (Exhaust) untuk dapat bereaksi kembali sehingga ketika gas ini keluar dari knalpot menuju atmosfer, gas ini akan lebih aman terhadap lingkungan.



Gambar 1. Air Induction System

AIS bekerja untuk menginduksikan udara bersih menuju sistem pembuangan gas sisa pembakaran, dimana udara bersih itu dapat mengalir karena adanya hisapan dari intake manifold yang terjadi karena adanya gerak

translasi dari piston pada ruang bakar yang dihubungkan ke lubang hisap pada AIS (Gambar 2).



Gambar 2. Cara Kerja AIS

2.2. Konverter Katalitik

Konverter katalitik yang dipasang pada perut saluran gas buang (knalpot) Jupiter MX adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengurangi emisi gas buang sebelum bercampur dengan udara bebas.

Konverter katalitik adalah suatu media yang berfungsi untuk mengubah dan mempercepat laju suatu reaksi kimia, namun didalamnya tidak terjadi perubahan apapun. Pada pembuangan gas hasil pembakaran dalam ruang bakar kendaraan bermotor, tingkat laju reaksi kimia gas buang umumnya diproses pada suatu laju reaksi yang sangat pelan, dengan menggunakan katalitik konverter, laju reaksi kimia perubahan gas hasil pembakaran akan dipercepat dengan suatu proses sebelum akhirnya dikeluarkan menjadi gas hasil pembakaran akhir, guna menekan emisi gas yang dihasilkan, pada temperatur tinggi umumnya akan mempercepat reaksi kimia gas hasil pembakaran.

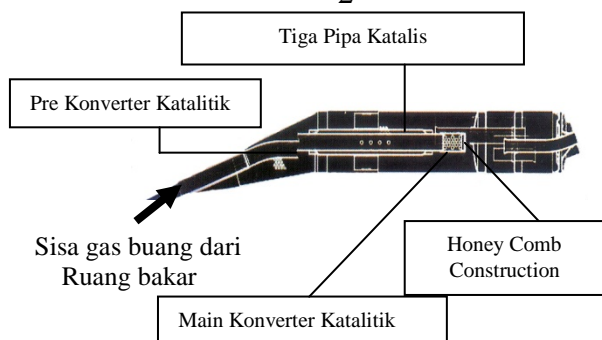
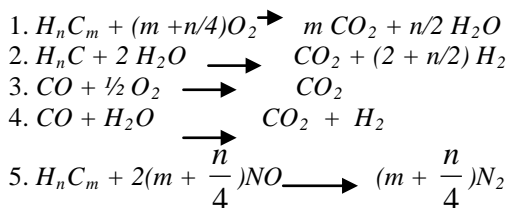
Katalitik konverter terdiri atas 3 bagian penting, yaitu :

1. Bagian pendukung, yaitu bagian yang merupakan suatu susunan kaku, seperti susunan struktur sarang tawon atau bola.
2. Bagian permukaan pembersih, yang berfungsi untuk menghasilkan suatu permukaan wilayah pembersihan yang luas. Hal ini bertujuan untuk menyediakan suatu permukaan yang sesuai untuk unsur logam Platinum atau kelompok unsur logam lainnya.
3. Bagian bahan konverter katalitik, yaitu bahan-bahan yang terdapat dalam konverter katalitik, seperti : unsur logam Platinum, Palladium, Rhodium atau Rhuteum (Ru). Unsur-unsur tersebut adalah unsur logam mulia yang dapat digunakan secara tunggal atau digabungkan.

2.3. Konverter Katalitik Proses Ganda

Konverter Katalitik proses ganda (Gambar 3) berfungsi untuk menetralkan sisa gas buang yang belum terbakar sempurna dengan proses pembakaran kembali disempurnakan dan dimurnikan kembali sehingga sisa

gas buang keluar dari saluran gas buang akan lebih aman dan bersih dengan tingkat emisi gas buang yang lebih kecil dengan reaksi kimia, gas berbahaya seperti CO dan HC serta NO_x berubah menjadi :



Gambar 3. Cara Kerja Konverter Katalitik Proses Ganda

3. PROSEDUR PENELITIAN

Pengujian dilakukan pada sepeda motor spark ignition engine 4 langkah satu silinder SOHC dengan rasio kompresi 10,9 : 1.

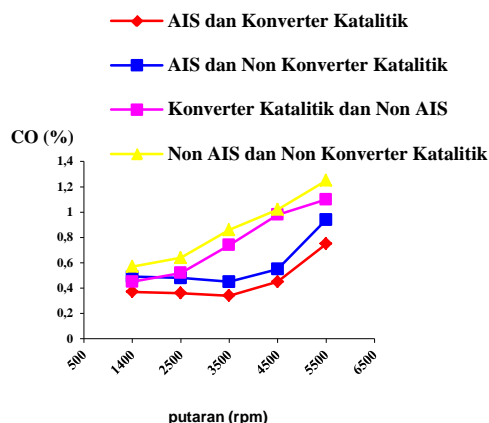
Pengujian dilakukan dengan empat kondisi yang berbeda yaitu dengan menggunakan *Air Induction System* (AIS) dan konverter katalitik, menggunakan *Air Induction System* (AIS) tanpa konverter katalitik, menggunakan konverter katalitik tanpa *Air Induction System* (AIS), dan tanpa *Air Induction System* (AIS) dan konverter katalitik.

Pengujian dilakukan dengan variasi putaran yang berbeda yaitu dari putaran terendah 1400 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm sampai putaran tinggi 5500 rpm baik untuk menggunakan *Air Induction System* (AIS) maupun tanpa menggunakan *Air Induction System* (AIS). Pengujian ini menghasilkan beberapa data yang diperlukan antara lain : kadar CO(%), O₂(%), CO₂(%), dan HC(ppm). Pengujian dilakukan di bengkel otomotif Balai Latihan Kerja (BLK) Palembang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa penggunaan AIS dan Konverter Katalitik mempunyai emisi paling rendah dibanding dengan yang lain. Sedangkan emisi CO yang tertinggi terjadi pada kendaraan yang tidak menggunakan AIS dan konverter katalitik.

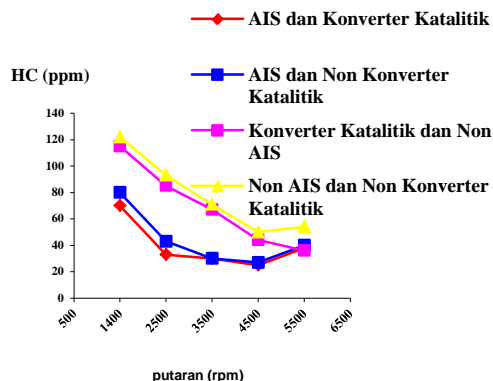
Penggunaan AIS dapat menurunkan emisi CO karena udara bersih yang dimasukkan ke saluran buang akan bereaksi dengan sisa gas buang yang tidak terbakar. Demikian juga dengan katalitik konverter dapat menurunkan emisi CO.



Gambar 4. Hubungan emisi CO vs putaran

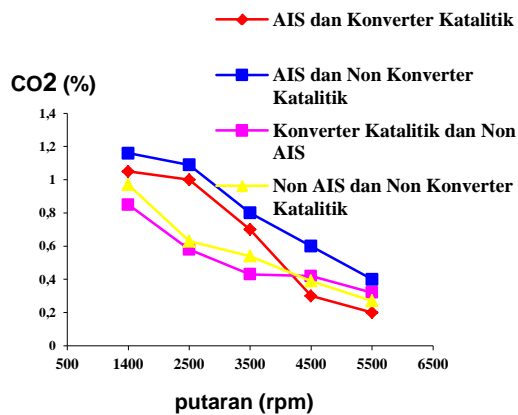
Dari gambar 5 menunjukkan penggunaan AIS dan konverter katalitik menghasilkan emisi gas HC yang paling rendah, hal ini dikarenakan adanya proses ganda yang bertujuan untuk mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan ruang bakar saat mesin bekerja.

Proses pertama adalah pengaruh AIS yang akan mengalirkan udara bersih ke saluran buang yang akan bereaksi dengan HC kemudian melalui proses kedua yaitu penggunaan konverter katalitik, maka gas buang yang telah direduksi oleh AIS akan direduksi kembali melalui konverter katalitik sebelum akhirnya dilepas ke udara bebas sehingga tingkat emisi Hidrokarbon (HC) akan berkurang.



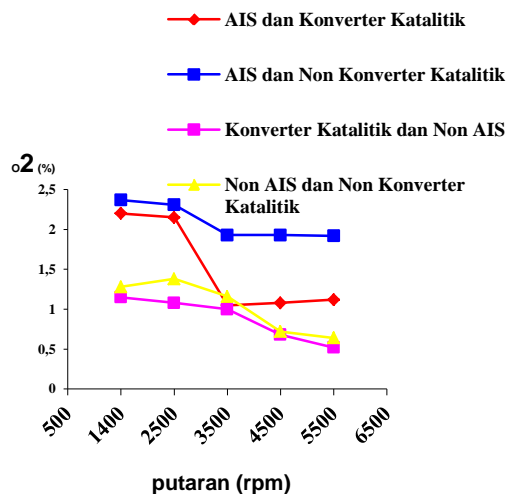
Gambar 5. Hubungan emisi HC vs putaran

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa pada penggunaan konverter katalitik menghasilkan emisi CO₂ terendah, sedangkan penggunaan AIS menghasilkan CO₂ tertinggi, kemudian diikuti dengan penggunaan AIS dan konverter katalitik.



Gambar 6. Hubungan emisi CO₂ vs putaran

Gambar 7 menunjukkan bahwa, penggunaan AIS menghasilkan emisi O₂ yang tertinggi, kemudian diikuti penggunaan AIS dan konverter katalitik. Sedangkan emisi O₂ yang terendah pada kendaraan yang menggunakan konverter katalitik.



Gambar 7. Hubungan emisi O₂ vs Putaran

5. KESIMPULAN

1. Penggunaan *Air Induction System* (AIS) dan konverter katalitik menghasilkan emisi CO paling rendah
2. Penggunaan *Air Induction System* (AIS) dan konverter katalitik menghasilkan emisi HC paling rendah.

3. Konsentrasi emisi CO₂ yang tertinggi pada penggunaan AIS dan non konverter katalitik, kemudian diikuti dengan penggunaan AIS dan konverter katalitik.
4. Konsentrasi emisi O₂ yang tertinggi pada penggunaan AIS dan non konverter katalitik, kemudian diikuti dengan penggunaan AIS dan konverter katalitik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar, Wiranto, "Penggerak Mula Motor Bakar Torak", Penerbit ITB, Bandung, 1988.
- [2] Hardianto, "Aspek Polutan Gas Buang dari Proses Pembakaran terhadap Lingkungan" diktat ITB, Bandung, 1993
- [3] Maleev, V. L, "*Internal Combustion Engine*", Mc Graw-Hill co, Singapore 1986.
- [4] J.B Heywood, "Internal Combustion Engine Fundamentals" Mc Graw Hill Internal Editions, New York, 1998.
- [5] Paul Degobert, "*Automobiles and Pollution*" Society of Automotive Engineers, Inc, Paris, 1995